

EDICT OF GOVERNMENT

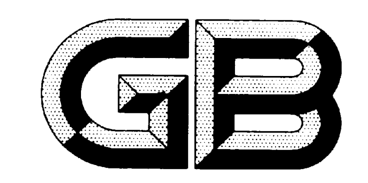
GB 18614 (2012) (Chinese): Fire extinguishing agent heptafluoropropane HFC227ea



BLANK PAGE



ICS 13.220.10
C 84



中华人民共和国国家标准

GB 18614—201X
代替 GB 18614—2002

七氟丙烷（HFC227ea）灭火剂

Fire extinguishing agent heptafluoropropane（**HFC227ea**）

（报批稿）

201X－XX－XX 发布

201X－XX－XX 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

目　　次

前　　言

本标准的第4章、第6章为强制性的，其余为推荐性的。

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准代替GB 18614-2002《七氟丙烷（HFC227ea）灭火剂》，与GB 18614-2002相比，主要技术变化如下：

——修改了“酸度”试验方法（见5.4，2002年版的5.3）；

——增加了“毒性”、“灭火浓度”检验项目及其试验方法（见第4章表1及5.8、5.9）；

本标准使用重新起草法参考ISO 14520-9:2006《气体灭火系统—物理性能和系统设计—第9部分：HFC227ea灭火剂》（英文版）编制，与ISO 14520-9:2006的一致性程度为非等效。

本标准由中华人民共和国公安部提出。

本标准由全国消防标准化技术委员会灭火剂分技术委员会（SAC/TC113/SC3）归口。

本标准起草单位：公安部天津消防研究所。

本标准主要起草人：庄爽、李姝、马建明、张彬、王帅、张璐。

GB 18614-201X的历次版本发布情况为：

——GB 18614-2002。

七氟丙烷（HFC227ea）灭火剂

1　范围

本标准规定了七氟丙烷（HFC227ea）灭火剂的术语和定义、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输、贮存等内容。

本标准适用于七氟丙烷（HFC227ea）灭火剂。

2　规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191-2008　包装储运图示标志
GB/T 601　化学试剂　标准滴定溶液的制备
GB/T 603　化学试剂　试验方法中所用制剂及制品的制备
GB 5749　生活饮用水卫生标准
GB/T 5907　消防基本术语 第一部分
GB/T 6682　分析实验室用水规格和试验方法
GB/T 7376　工业用氟代烷烃中微量水分的测定
GB 14193　液化气体气瓶充装规定
GB 14922.1　实验动物　寄生虫学等级及监测
GB 14922.2　实验动物　微生物学等级及监测
GB 14923　实验动物　哺乳类实验动物的遗传质量控制
GB 14924.3　实验动物　配合饲料营养成分
GB 14925　实验动物　环境及设施
GB/T 20702-2006　气体灭火剂灭火性能测试方法

3　术语和定义

GB/T 5907、GB/T 20702-2006中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

七氟丙烷（HFC227ea）灭火剂　Fire extinguishing agent heptafluoropropane（HFC227ea）

用于灭火的七氟丙烷（HFC227ea）。

注：七氟丙烷按我国的化学系统命名法应为1,1,1,2,3,3,3—七氟丙烷，依照国际通用卤代烷命名法则称为HFC227ea。具体含义为：HFC代表氢氟烃；2代表碳原子个数减1（即3个碳原子）；2代表氢原子个数加1(即1个氢原子)；7代表氟原子个数(即7个氟原子)；f表示中间碳原子的取代基形式为—CH--；a表示两端碳原子的取代原子量之和的差为最小即最对称。

4　要求

七氟丙烷（HFC227ea）灭火剂技术性能应符合表1的规定。

表1 七氟丙烷（HFC227ea）灭火剂技术性能

项　目		技术指标	不合格类型
纯度/%（m/m）		≥99.6	A
酸度/ %（m/m）		$\leqslant 1\times 10^{-4}$	A
水分/ %（m/m）		$\leqslant 10\times 10^{-4}$	A
蒸发残留物/ %（m/m）		≤0.01	B
悬浮物或沉淀物		无混浊或沉淀物	B
灭火浓度（杯式燃烧器法）/%（V/V）		6.7±0.2	A
毒性	麻醉性	无麻醉症状和特征	A
	刺激性	无刺激症状和特征	A

5 试验方法

5.1 一般规定

本标准所用试剂和水在没有注明其他要求时均指分析纯试剂和GB/T 6682中规定的三级水。

试验中所用标准溶液，在没有注明其它要求时均按GB/T 601、GB/T 603的规定制备。

5.2 取样

5.2.1 取样钢瓶

取样钢瓶应满足以下规定：

a) 材料为不锈钢；

b) 设计压力不应小于 1.5 MPa。

5.2.2 取样钢瓶的处理方法

取样钢瓶在第一次使用前，需用水和适当的溶剂（如乙醇或丙酮）洗涤。洗净后，在105 ℃～110℃电热鼓风干燥箱内烘3 h～4 h，趁热将钢瓶抽真空至绝对压力不高于1.3 kPa，并在此压力下保持1 h～2 h，然后关闭钢瓶阀门以备取样。

在以后的每次取样前，应把钢瓶中残留的七氟丙烷（HFC227ea）灭火剂样品放空，仍然在1.3 kPa条件下抽真空1 h，再灌入少量的七氟丙烷（HFC227ea）灭火剂后，继续抽真空1 h以保持取样钢瓶的清洁和干燥。

5.2.3 取样方法

用一根干燥的不锈钢细管连接在灌装七氟丙烷（HFC227ea）灭火剂钢瓶的出口阀上，不锈钢细管要尽可能短，稍稍开启钢瓶阀门，放出七氟丙烷（HFC227ea）灭火剂，冲洗阀门及连接管1 min，然后将连接管的末端迅速与取样钢瓶阀门紧密连接。把取样钢瓶放在台秤上（必要时，取样钢瓶可浸在冰盐浴

中），将七氟丙烷（HFC227ea）灭火剂钢瓶的出口阀门打开，打开取样钢瓶阀门，使七氟丙烷（HFC227ea）灭火剂灌入其中。从台秤指示的重量变化来确定灌入样品的重量。取样结束后，先关闭取样钢瓶阀门，然后再关闭灌装七氟丙烷（HFC227ea）灭火剂的钢瓶阀门，拆除连接管。所有的试验均应液相取样。

5.3 纯度测定

5.3.1 测定仪器

纯度测定仪器采用气相色谱仪，配有毛细管色谱柱以及氢火焰检测器（以氢气作载气，对苯的灵敏度应高于8000 mV•mL/mg）。

5.3.2 测定条件

纯度测定条件见表2。

表2 纯度测定条件

项　目	条　件	项　目	条　件
检测器	氢火焰检测器	进样口温度/ ℃	200
检测器温度/ ℃	30~300	进样口	分流/不分流进样口， 分流比 40：1
柱流速/（mL/min）	20	色谱柱温度/ ℃	200
补偿气体流速/（mL/min）	45	色谱柱	GasPro　30m*0.32mm

5.3.3 测定步骤

5.3.3.1 启动气相色谱仪，按 5.3.2 规定的条件调节仪器，使仪器的条件稳定并符合要求。

5.3.3.2 将七氟丙烷（HFC227ea）灭火剂取样钢瓶接上取样管，放倒钢瓶（取液相气化样），打开钢瓶阀门，使七氟丙烷（HFC227ea）灭火剂排气 1 s～3 s，然后导入气相色谱仪进行测定。

5.3.3.3 采用面积归一化计算方法，计算七氟丙烷（HFC227ea）灭火剂的纯度。

5.3.3.4 取三次平行测定结果的算术平均值为测定结果，各次测定的绝对偏差应不大于 0.05%。

5.4 酸度测定

5.4.1 原理概述

使试样气化、鼓泡进入实验室三级水中，吸收酸性物质，以溴甲酚绿为指示液，用氢氧化钠标准滴定溶液滴定，求得酸度（以HCl计）。

5.4.2 试剂及仪器

使用的试剂、仪器及其要求如下：

a) 氢氧化钠标准滴定溶液：摩尔浓度为 0.01 mol/L；
b) 溴甲酚绿指示液：浓度为 1 g/L；
c) 电子天平：感量 1 g；
d) 微量滴定管：最小分度值 0.01 mL；
e) 多孔式气体洗瓶：容积 250 mL；
f) 锥形瓶：容积 250 mL。

5.4.3 测定步骤

5.4.3.1 在三个多孔式气体洗瓶中分别加入 100 mL 实验室三级水，在第三个多孔式气体洗瓶中加入溴甲酚绿指示液（2～3）滴，用导管串联。
5.4.3.2 擦干取样钢瓶及阀门，称量，准确至 1 g，将取样钢瓶阀门出口与第一个多孔式气体洗瓶连接，慢慢打开钢瓶阀门使液态样品气化后通过三个多孔式气体洗瓶，大约通入 100 g 试样后关闭钢瓶阀门，取下取样钢瓶，擦干，称量，准确至 1 g。
5.4.3.3 若第三个多孔式气体洗瓶中指示液未变色，继续下述步骤，否则重新进行试验。
5.4.3.4 将第一个和第二个多孔式气体洗瓶的水合并，移入锥形瓶，加入溴甲酚绿指示液（2～3）滴，用氢氧化钠标准溶液滴定至终点。

5.4.4 计算

七氟丙烷（HFC227ea）灭火剂酸度（以HCl计）的质量分数X（%）按式（1）计算：

$$X = C_{(NaOH)} \times V \times 0.0365/(m_1 - m_2) \times 100\% \quad \cdots\cdots (1)$$

式中：
V—耗用氢氧化钠标准滴定液的体积，单位为毫升（mL）；
$C_{(NaOH)}$—氢氧化钠标准滴定液的实际浓度，单位为摩尔每升（mol/L）；
m_1—试样吸收前取样钢瓶的质量，单位为克（g）；
m_2—试样吸收后取样钢瓶的质量，单位为克（g）；
0.0365—与1.00 mL氢氧化钠标准滴定液相当的以克表示的氯化氢质量。
取两次平行测定结果的算术平均值作为测定结果，两次平行测定结果之差不得大于0.0001%。

5.5 水分测定

水分的测定按GB/T 7376的规定进行。

5.6 蒸发残留物测定

5.6.1 原理

使样品蒸发，称取高沸点残留物的质量，求得蒸发残留物含量。

5.6.2 试剂及仪器

使用的试剂、仪器及其要求如下：
a) 洗净液：二氯甲烷（分析纯）；
b) 蒸发器：由蒸发管和称量管组成，如图 1 所示；
c) 恒温水槽；
d) 电热鼓风干燥箱：可调节温度至 105 ℃±2 ℃。

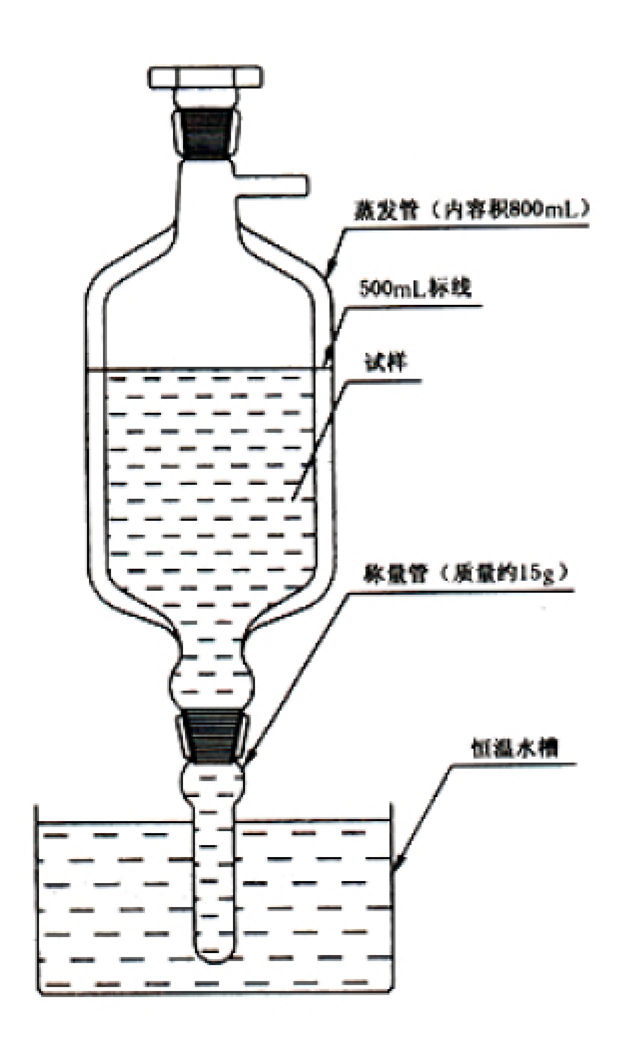


图1 蒸发器

5.6.3 测定步骤

5.6.3.1 将称量管在105 ℃±2 ℃的电热鼓风干燥箱中干燥约30 min后，在干燥器中冷却，称准至0.1 mg为止，与蒸发管连接。

5.6.3.2 称取冷却到不沸腾的试样约800 g于蒸发器内，将称量管一部分浸于恒温水槽中，使试样蒸发。恒温水槽的温度调节到试样可在1.5 h～2.0 h蒸发完毕。

5.6.3.3 试样气化结束后，在蒸发器中加入10 mL洗净液，把称量管放在约90 ℃的恒温水槽中，使洗净液气化，气化完成后，将称量管放在105 ℃±2 ℃的电热鼓风干燥箱中干燥约30 min后，在干燥器中冷却，称准至0.1 mg为止。

5.6.4 计算

蒸发残留物Y（%）按下式（2）计算：

$$Y=\frac{m_1-m_2}{m}\times 100\% \quad \cdots\cdots(2)$$

式中：

m_1—称量管的质量，单位为克（g）；

m_2—试样气化后称量管的质量，单位为克（g）；
m—试样的质量，单位为克（g）。

5.7　悬浮物或沉淀物测定

取不沸腾的冷却试样10 mL置于内径约15 mm的试管内，擦干试管外壁附着的霜或湿气，从横向透视观察是否有混浊或沉淀物。

5.8　灭火浓度（杯式燃烧器法）测定

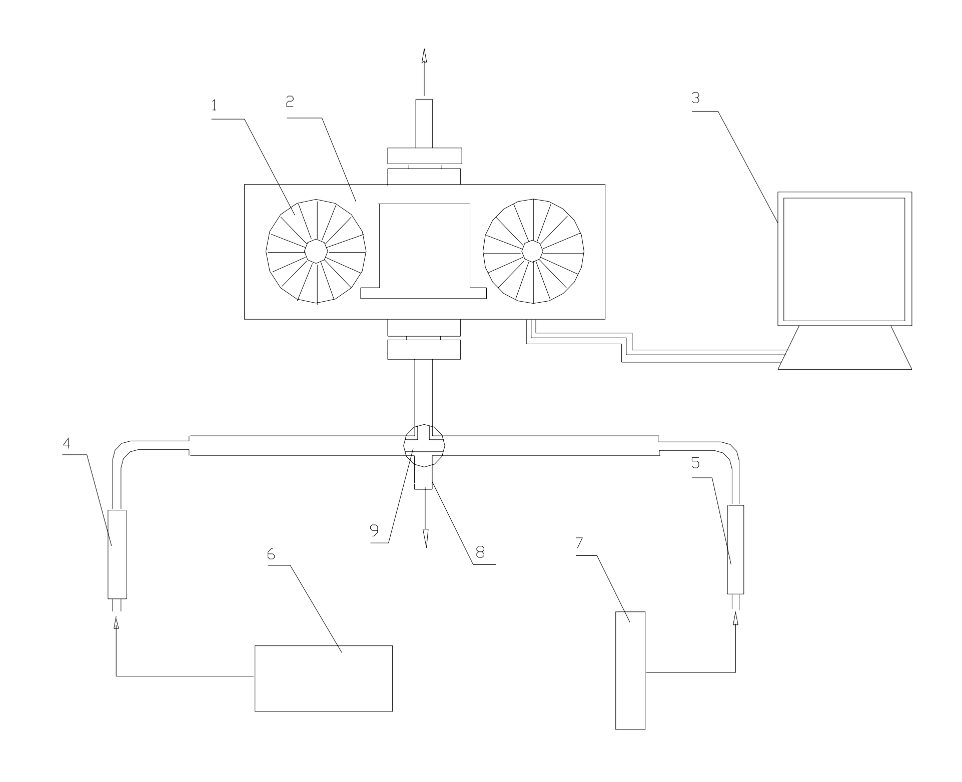
灭火浓度（杯式燃烧器法）的测定按GB/T 20702-2006附录A中A.1～A.4以及A.6的规定进行，燃料为正庚烷。

5.9　毒性测定

5.9.1　试验装置

5.9.1.1　装置概述

试验装置由灭火剂和空气供给系统、小鼠运动记录系统、小鼠转笼以及染毒箱等组成，如图2所示。



说明：
1—小鼠转笼　2—染毒箱　3—计算机　4－流量计　5－流量计　6—空气供给系统　7—气体灭火剂样品　8—排气口　9—三通旋塞

图2　气体灭火剂毒性测试装置

5.9.1.2　小鼠转笼

小鼠转笼由铝制成，如图3所示，转笼质量为60 g±10 g；小鼠转笼在支架上应能灵活转动，无固定静置点。

单位为毫米

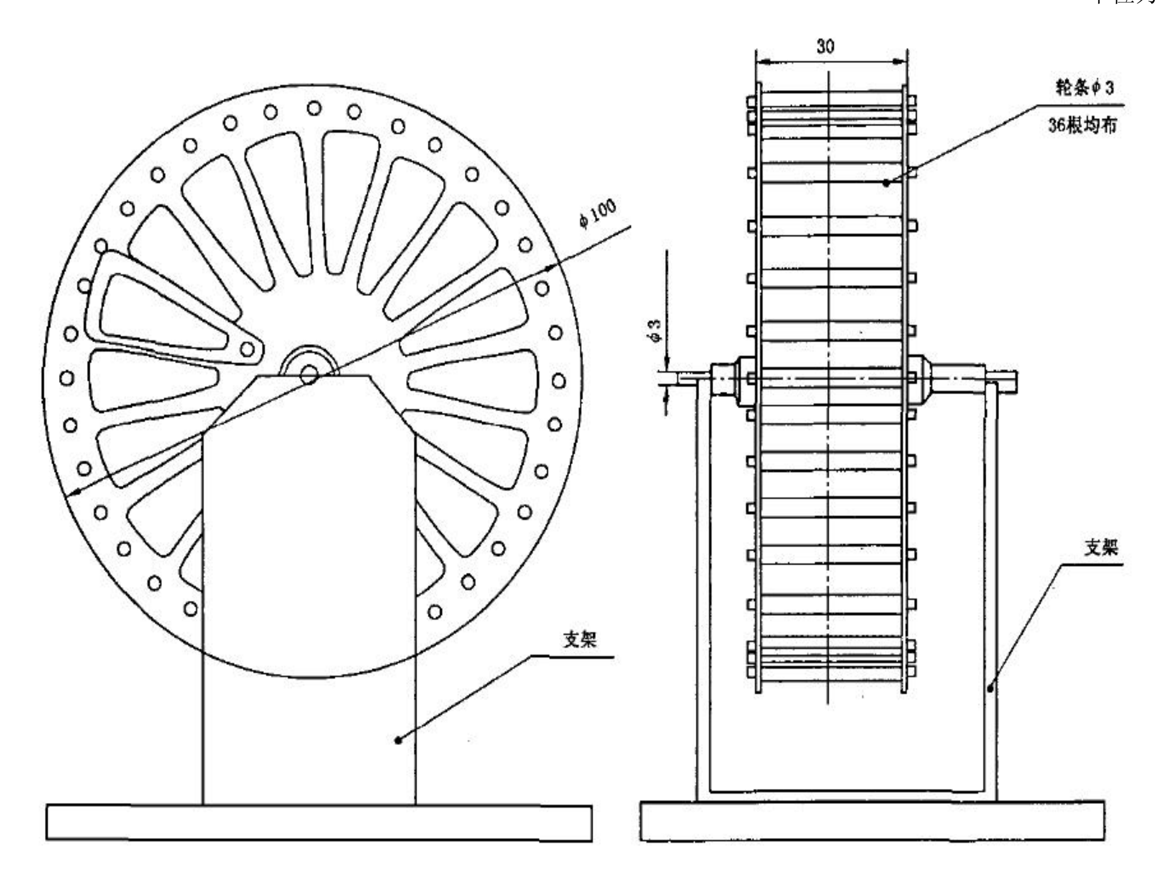


图3 小鼠转笼

5.9.1.3 染毒箱

染毒箱由无色透明的有机玻璃材料制成，染毒箱有效空间体积约9.2 l，可容纳10 只小鼠进行染毒试验。

5.9.1.4 灭火剂和空气供给系统

灭火剂和空气供给系统由空气源(瓶装压缩空气或空气压缩机抽取洁净的环境空气)和可调节的2.5级气体流量计及输气管线组成。

5.9.1.5 小鼠运动记录系统

小鼠运动记录采用红外或磁信号监测小鼠转笼转动的情况,每只小鼠的时间—运动图谱应能定性地反映每时刻转笼的角速度。

5.9.2 试验动物要求

5.9.2.1 试验动物应是符合 GB 14922.1 和 GB 14922.2 要求的清洁级试验小鼠。

5.9.2.2 试验小鼠必须从取得试验动物生产许可证的单位获得，其遗传分类应符合 GB 14923 的近交系或封闭群要求。

5.9.2.3 从生产单位获得的试验小鼠应作环境适应性喂养，在试验前 2 天，试验小鼠体重应有增加，试验时周龄应为 5 周～8 周，质量应为 21 g±3 g。

5.9.2.4 每个试验组试验小鼠为 8 只或 10 只。雌雄各半，随机编组。

5.9.2.5 试验小鼠饮用水应符合 GB 5749 要求；饲料应符合 GB 14924.3 要求；环境和设施应符合 GB 14925 的要求。

5.9.3 试验步骤

5.9.3.1 在试验前 5 min，应将小鼠按编号称重、装笼、安放到染毒试验箱的支架上，盖合染毒箱盖。

5.9.3.2 开启灭火剂和空气供给系统并分别调节流量，使灭火剂和空气的混合气体中灭火剂浓度达到 5.8 中测试灭火浓度的 1.3 倍。

5.9.3.3 通过三通旋塞将初始 10min 的混合气直接排放掉，然后旋转三通旋塞，让混合气进入染毒箱，试验开始。

5.9.3.4 试验进行 30 min，在此过程中观察和记录小鼠的行为变化。

5.9.3.5 30 min 试验结束，迅速打开染毒箱，取出小鼠。

5.9.4 试验现象观察

5.9.4.1 30 min 染毒期内观察小鼠运动情况：呼吸变化、昏迷、痉挛、惊跳、挣扎、不能翻身、欲跑不能等症状；小鼠眼区变化情况：闭目、流泪、肿胀、视力丧失等。记录上述现象的时间和死亡时间；

5.9.4.2 染毒刚结束及染毒后 1 h 内应观察小鼠行为的变化情况并记录；

5.9.4.3 染毒后的 3 d 内，应观察小鼠各种症状的变化情况，每天记录各种现象及死亡情况。

5.9.5 毒性伤害性质的确定

5.9.5.1 实验小鼠出现下列症状和特征时，毒性判定为“麻醉”：

a) 在染毒期中，小鼠有昏迷、惊跳、痉挛、失去平衡、仰卧、欲跑不能等症状出现；
b) 小鼠运动图谱显示在染毒期中小鼠有较长时间停止运动或在某一时刻后不再运动的丧失逃离能力的特征图谱；
c) 小鼠在 30 min 染毒期或其后 1 h 内死亡。

5.9.5.2 实验小鼠出现下列症状和特征时，毒性判定为“刺激”：

a) 染毒期中小鼠寻求躲避，有明显的眼部和呼吸行为异常，口鼻黏液增多；轻度刺激表现为闭目、流泪、呼吸加快；中度和重度刺激表现为眼角膜变白、肿胀，甚至丧失视力、气紧促和咳嗽；
b) 小鼠运动图谱显示小鼠几乎一直跑动；
c) 小鼠染毒后 3 天内行动迟缓、虚弱厌食或出现死亡现象。

6 检验规则

6.1 检验类别与项目

6.1.1 出厂检验

纯度、酸度以及水分为出厂检验项目。

6.1.2 型式检验

第4章表1规定的全部项目为型式检验项目。

有下列情况之一时，应进行产品型式检验：

a) 新产品鉴定或老产品转厂生产时；
b) 正式生产后，如原料、工艺有较大改变时；
c) 正式生产时每隔三年的定期检验；
d) 停产 1 年以上恢复生产时；
e) 发生重大质量事故时；
f) 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

6.2 组批

出厂检验以一次性投料于加工设备制得的均匀物质为一批。以在相同生产环境条件下，用相同的原料和工艺生产的一批或多批产品为一组。

6.3 抽样

6.3.1 型式检验样品应从出厂检验合格的产品中抽取。
6.3.2 按批抽样，应随机抽取不小于 2 kg 样品。

6.4 检验结果判定

6.4.1 出厂检验结果判定

出厂检验项目中，纯度、酸度以及水分任一项不合格，则判定出厂检验不合格。

6.4.2 型式检验结果判定

型式检验结果符合下列条件之一者，即判定该批产品合格，否则判该批产品不合格：
a) 各项指标均符合本标准第 4 章要求；
b) 只有一项 B 类不合格，其他项目均符合本标准第 4 章相应要求。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

产品包装外表面应清晰、牢固的标明“七氟丙烷（HFC227ea）灭火剂”字样，并应有符合GB/T 191—2008规定的“怕晒”标志。产品应附有合格证，标明产品名称、总重、灭火剂净重、批号、标准编号、生产日期、生产厂名称等。

7.2 包装

产品应用外涂银白色漆的专用钢瓶或TANK包装，充装应符合GB 14193规定，充装系数不得大于规定值。首次使用的钢瓶应确保钢瓶内干燥与清洁；对重复使用的钢瓶，钢瓶内应保持正压。

7.3 运输

盛装灭火剂的钢瓶和TANK为带压容器，在装卸运输过程中应轻装轻卸，容器应戴好安全帽，严禁撞击、拖拉、摔落和直接曝晒，并应符合铁路、公路对危险货物运输的有关规定。

7.4 贮存

盛装灭火剂的钢瓶和TANK应贮存于通风、阴凉、干燥的地方，不得靠近热源，确保容器温度不超过52 ℃，严禁雨淋日晒和接触腐蚀性物质。贮存放置应整齐，立放时要妥善固定；横放时，头部朝一个方向，垛高不应超过5层。
